

Barcelona interactiva: Caso de estudio, para la creación de una plataforma interactiva de proyectos destacados de Barcelona.

Mt. Univ. Juan Manuel Corso Sarmiento
Arquitecto
Noviembre 2011

Objetivo: Dar herramientas a alumnos de arquitectura a nivel de maestría, en cuanto a la presentación de proyectos arquitectónicos interactivos, enfocado a un proyecto específico, una plataforma de proyectos destacados de Barcelona.

En este reporte se da un ejemplo del proceso que se desarrollará para esta plataforma, basándose en modelos gratuitos, descargados de internet, convirtiéndolos en modelos interactivos, como propuesta de seminario de investigación, para alumnos del Máster universitario de Investigación en Gestión y Valoración Urbana.

Temas a desarrollar en el seminario de investigación:

- Presentación de contenidos
- Buscar y optimizar información gratuita de Internet
- Manejo de bases de datos a escala urbana y arquitectónica
- Modelos interactivos inversivos
- Corregir errores de desdoblamiento de UV e Iluminación con mapas
- Análisis de librerías en 3D¹

Caso de estudio:

Fundació Mies van der Rohe: fue creada en 1983 por el Ayuntamiento de Barcelona, con el objetivo inicial de llevar a cabo la reconstrucción del Pabellón Alemán, diseñado por Ludwig Mies van der Rohe (1886-1969) para la Exposición Internacional de Barcelona de 1929.

Información Base:

Modelos 3d gratuitos descargados de internet. En este ejemplo se descargó de la galería de modelos para google earth.

Características del modelo 3D:

- Formatos de descarga Google sketshup 6 y 5, con la extensión ekp y formatos collada
- Modelo previamente texturizado, con errores de desdoblamiento
- Texturas de baja resolución
- Errores topológicos
- Resolución poligonal sobredimensionada para un motor de videojuegos

La construcción de dichos modelos varia, en relación del programa de modelado y la metodología usada, siendo necesaria en algunos casos la optimización de la malla. En el proceso de selección de modelos de internet, se realizara en el seminario de investigación un informe de dichas problemáticas.

¹ HAVEMANN , Sven,. On the Integration of 3D Models into Digital Cultural Heritage Libraries, The 7th International Symposium on Virtual Reality, Archaeology and Cultural Heritage, 2006, pág 161-169

Figura 1: Descarga de modelos gratuitos por internet



Fuente: 3dwarehouse.com, modelos para sketchup²

En el caso de la Fundación Mies van der Rohe, se descendieron 5 modelos diferentes, de los cuales uno destacaba por la calidad de las texturas y del volumen, siendo necesaria una edición de las normales, al estar invertidas en algunos muros, también tenía errores de texturas mal escaladas desde el mapa de UV.

Complementario al modelo 3D se descendió el Modelo Digital Del Terreno MDT del *Institut Cartogràfic de Catalunya*, y se proyectaron las parcelas como entidades cerradas, a la altura del MDT, como elementos de contexto, que en la propuesta de Barcelona interactiva, serán remplazados en la medida que se agreguen más edificios significativos de Barcelona.

Plataforma interactiva:

La variedad de motores de fuente abierta es extensa³, al igual que los programas comerciales, pero las necesidades de este proyecto son específicas, reduciendo la lista a un mínimo, especialmente por la necesidad de un rápido aprendizaje de esta, para que no se considere una limitante el programa en relación a la creación y organización del contenido de la plataforma, teniendo en cuenta que será enfocada para arquitectos, que a su vez requerirá una edición constante, y trabajaran en él varias personas, con diferentes niveles de conocimientos en gráficos por ordenador.

De estos programas cabe destacar los que han madurado para ser utilizados en áreas que no son recreativas, por la facilidad de manejo en la creación de aplicaciones, y por las plataformas a las cuales se puede exportar, como móviles o internet, en los campos de visualización, entrenamiento, aplicaciones médicas, aplicaciones de simulación militar, entre los que se encuentran

² <http://sketchup.google.com/3dwarehouse/details?mid=6adfd249b978237e784a9ea61b676e22&prevstart=12>

³ http://en.wikipedia.org/wiki/Game_engine

WebGL, Shockwave, Flash, Trinigy's WebVision, Silverlight, Unity Web Player, O3D y pure dhtml.

Por ello se utilizó para esta demostración el motor Unity3D, el cual cumple los siguientes requisitos necesarios en el proyecto:

- Modificación constante de los modelos, reduciendo al mínimo las limitantes de intercambios entre formatos.
- Añadir modelos de forma estructurada, aceptando los formatos de diferentes programas de modelado.
- Dado el tamaño del proyecto la forma en que se organiza la información es importante desde el programa.
- Permita modificar los mapas de UV, ya que a medida que crece la plataforma estos tendrán que ser optimizados.
- Procesos de iluminación como mapas.
- Que permita un uso gratuito aunque sea limitado de tiempo.
- Permita la exportación en diferentes plataformas, como por ejemplo las móviles.
- Permita la revisión del consumo de recursos del ordenador, para determinar las limitantes según la dirección de la aplicación.
- Permita visualización jerárquica (Culling⁴)
- Permita niveles de visualización, reduciendo el número de polígonos a la distancia⁵

Mobiliario y Texturas:

La plataforma que se realizará será de escala urbana, por ello de la importancia de los elementos parametricos, los cuales se pueden manejar como modelos prefabricados desde Unity3D, reduciendo el calculo en la gestion de los modelos repetitivos. Por otra parte esta gestion permite actualizar modelos estandarizados, al ser una plataforma que ira cambiando al paso del tiempo.

En el caso de estudio presentado el mobiliario interior y los arboles se manejan con esta idea de parametrización, optimizando el modelo de las sillas de Mies van der Rohe que están en el interior (ver figura 2), existiendo un catálogo de extenso de estos por internet, se utilizó el modelo poligonal de uno y las texturas de otros.

Los elementos prefabricados también pueden tener scripts que permitan la interacción con ellos, como por ejemplo el viento que mueve los arboles, también pueden tener comportamientos según la ubicación del usuario del

⁴ Culling: Codificado que logra que los objetos que no se ven en determinado cuadro de la animación por causa de objetos que los obstaculizan (como una pared) no tomen tiempo de renderizado. Así se reduce la cantidad de trabajo del motor. El Culling es más fácil de implementar en juegos en donde la visión es controlada como los RTS en comparación con lo FPS. Un método de Culling puede ser por "Árboles BSP"

⁵ LOD (level of detail, nivel de detalle): el sistema de nivel de detalle está relacionada con la complejidad geométrica de los modelos. Algunos sistemas necesitan que se hagan múltiples versiones del modelo, para que dependiendo de cuan cerca se este del modelo así será su cantidad de polígonos. Otros sistemas ajustan dinámicamente esta característica pero en este caso da más carga al CPU

demostrador, ya que al estar lejos, los modelos complejos como los arboles pasan de ser modelos volumétricos a imágenes fijas.

Los modelos gratuitos descargados de internet no están estandarizados, por lo cual difieren en la calidad de las texturas, requieren en ciertos casos su procesamiento con técnicas de mapeado⁶, reorganizando de forma parcial los mapas de UV, considerando en ciertos casos el máximo aprovechamiento del mapa, ya que al unir todos los modelos en una única plataforma, los mapas consumen una cantidad importante de recursos, especialmente en plataformas móviles.

También se aplican otros mapas paralelos a la textura, para aumentar el realismo del modelo⁷, como con el falso relieve⁸ (*bumpmap*), que permite aparentar un mayor detalle, mediante una técnica de iluminación en el renderizado en tiempo real, sin modificar la superficie de la malla.

Figura 2: Mobiliario y texturas



Fuente: Propia

ILUMINACIÓN.

La iluminación prediseñada se aplica sobre el modelo a modo de textura en ciertos casos y en otros se realiza el cálculo en tiempo real, como con los

⁶ Mapeo MIP: consiste en preprocesar las texturas creando múltiples copias del mismo cada una la mitad del anterior, esto porque si la textura solo es pegada al polígono cada textura es a cada píxel y tomara más tiempo de render; así cada Texel (elemento de Textura) toma menos espacio.

⁷ ÖHRN, Tina: Different Mapping Techniques for Realistic Surfaces, tesis, Department of Mathematics, Natural and Computer Science, 2008.

⁸ Bump Mapping: técnica vieja de texturas que tratan de mostrar como la luz se refleja en el objeto. Solo hasta hace poco se volvió a retomar.

Antialiasing: El anti-aliasing revisa los polígonos y difumina los bordes y vértices, para que los bordes no se vean como dentados. Esta técnica se puede hacer de dos maneras. La primera se realiza de modo individual, entremezclando polígonos para sobreponerlos unos delante de otros.

objetos que se mueven. Para la creación del mapa de iluminación se utiliza un proceso de *Lightmapping*, directamente desde el programa Unity3D (ver figura 3).

En la medida que el proyecto de la plataforma va creciendo esta herramienta cambiará, ya que se genera un mapeo de la superficie sin considerar optimizar el mapa de UV y necesita recalcularse cada vez que se ingresa un modelo nuevo, consumiendo recursos y tiempo en el proceso de la construcción de la plataforma.

Por ello los modelos que se consideren fijos en la plataforma utilizaran mapas de iluminación como texturas fijas, a modo de una segunda textura que se multiplica con los otros mapas, como el de reflectancia, etc.

Como primer paso de este proceso hay que actualizar los mapas de UV, para mejorar la distribución de estos, de forma semi manual, dadas las limitantes de los procesos automatizados de reorganización de mapas de UV actuales, teniendo en cuenta las texturas que tienen los modelos.

Este proceso se realiza de forma independiente de Unity3D, en programas de modelado y renderizado, pero la iluminación tiene que corresponder con la diseñada en Unity3D, por lo cual el diseño de la iluminación tiene que mantenerse fija aunque los modelos se actualicen. Una vez realizada correctamente la iluminación, se renderiza la luz directa, la especular y el ambiente oclusión como una textura mediante procesos de Mental Ray.

Figura 3: Iluminación



Fuente: Propia

PRESENTACIÓN DE PROYECTOS, INTERACCIÓN Y RECORRIDOS:

La interacción con elementos físicos permiten el acercamiento a los proyectos estudiados, por lo cual será necesario crear un modelo volumétrico paralelo al arquitectónico, que limite el movimiento del usuario, enfatizando en puntos clave que permitan la interacción con el contenido, al mismo tiempo se plantearán recorridos guiados específicos, que permitan destacar atributos de específicos de las obras que se destacaran con esta plataforma (figura 4).

Por último pero siendo lo más importante del seminario se enfatizara en formas de presentar proyectos y transmitir información concreta de estos, enfatizando en la creatividad de los estudiantes, para presentar proyectos, ya que sus ideas serán las que hagan esta plataforma algo interesante.

En la presentación de proyectos se enfatizará en:

- Presentación de contenidos, como menús o presentaciones como imágenes con las cuales interactuar
- Recorridos fijos que transmitan contenidos específicos, destacando puntos interesantes de los proyectos estudiados.
- Buscar contenidos accesibles para todos, en cuanto a accesibilidad al conocimiento
- Interacción entre escenas que permitan ampliar informaciones, por ejemplo confrontando modelos virtuales, o virtuales con reales
- Relacionar la escala urbana y la arquitectónica
- Interacción con el usuario, destacando la utilización de cámaras web de video y los códigos QR

Figura 4: Recorrido guiado



Fuente: Propia

Anexo

Temario para posibles clases complementarias al seminario

1. Introducción
 - 1.1. Interfaz y navegación
 - 1.2. Conceptos generales
2. Primer proyecto (dos días de clase)
 - 2.1. Crear un nuevo proyecto
 - 2.2. Interacción y navegación
 - 2.3. Modelos prefabricados o paramétricos
 - 2.4. Crear o importar terrenos Modelos Digital de Terrenos MDT
 - 2.5. Vegetación procedural, pasto y árboles
 - 2.6. Añadir cielos
3. Programación básica
 - 3.1. Variables, sintaxis y funciones
 - 3.2. Palabras predefinidas, scripts públicos
4. Importar objetos (dos días de clase)
 - 4.1. Los materiales
 - 4.2. Mapas UV
 - 4.3. Shaders Unity3D
 - 4.4. Importar modelos 3D
 - 4.5. Importar paquetes de aplicaciones
5. Optimización de la plataforma
 - 5.1. Texturas de iluminación
 - 5.2. Errores tipológicos de los modelos 3D
 - 5.3. Análisis de procesamiento
6. Interactuar con modelos
 - 6.1. Animar objetos, animar recorridos
 - 6.2. Interactuar con objetos animados y física
 - 6.3. Efectos especiales
 - 6.4. Audio
7. Imágenes 2D y menús
 - 7.1. Entender los GUI textura y botones
 - 7.2. Scripting GUI
 - 7.3. Menús 2D
 - 7.4. Menús 3D
 - 7.5. Scripting menús
8. Exportar proyecto
 - 8.1. El menú de exportación
 - 8.2. Ajustes de calidad y formatos
9. Ejemplos de despachos arquitectónicos

	Días	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1. Introducción																
1.1. Interfaz y navegación			1													
1.2. Conceptos generales			1													
2. Primer proyecto (dos días de clase)																
2.1. Crear un nuevo proyecto			1													
2.2. Interacción y navegación			1													
2.3. Modelos prefabricados o paramétricos				1												
2.4. Crear o importar terrenos MDT				1												
2.5. Vegetación procedural, pasto y árboles					1											
2.6. Añadir cielos					1											
3. Programación básica																
3.1. Variables, sintaxis y funciones					1											
3.2. Palabras predefinidas, scripts públicos					1											
4. Importar objetos (dos días de clase)																
4.1. Los materiales						1										
4.2. Mapas UV						1										
4.3. Shaders Unity3D							1									
4.4. Importar modelos 3D							1									
4.5. Importar paquetes de aplicaciones								1								
5. Optimización de la plataforma																
5.1. Texturas de iluminación							1									
5.2. Errores tipológicos de los modelos 3D								1								
5.3. Análisis de procesamiento								1								
6. Interactuar con modelos										1						
6.1. Animar objetos, animar recorridos										1						
6.2. Interactuar con objetos animados y física																
6.3. Efectos especiales											1					
6.4. Audio												1				
7. Imágenes 2D y menús																
7.1. Entender los GUI textura y botones													1			
7.2. Scripting GUI														1		
7.3. Menús 2D															1	
7.4. Menús 3D																1
7.5. Scripting menús																1
8. Exportar proyecto																
8.1. El menú de exportación																1
8.2. Ajustes de calidad y formatos																1
9. Ejemplos de despachos arquitectónicos																1

Total de horas: 30